



No 327131

⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 38 812 A 1**

⑤ Int. Cl. 7: **B 62 D 25/10**  
B 60 R 21/34

⑲ Aktenzeichen: 100 38 812.4  
⑳ Anmeldetag: 9. 8. 2000  
㉔ Offenlegungstag: 21. 2. 2002

⑦ Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦ Erfinder:  
Morsch, Klaus-Dieter, 38112 Braunschweig, DE;  
Arnheim, Hans-Rudolf, 38477 Jembke, DE;  
Hoffmann, Uwe, 38165 Lehre, DE; Fehr, Hans-Uwe,  
38116 Braunschweig, DE; Tran, Ky-Tu, 38108  
Braunschweig, DE; Steinmann, Stefan, 38110  
Braunschweig, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

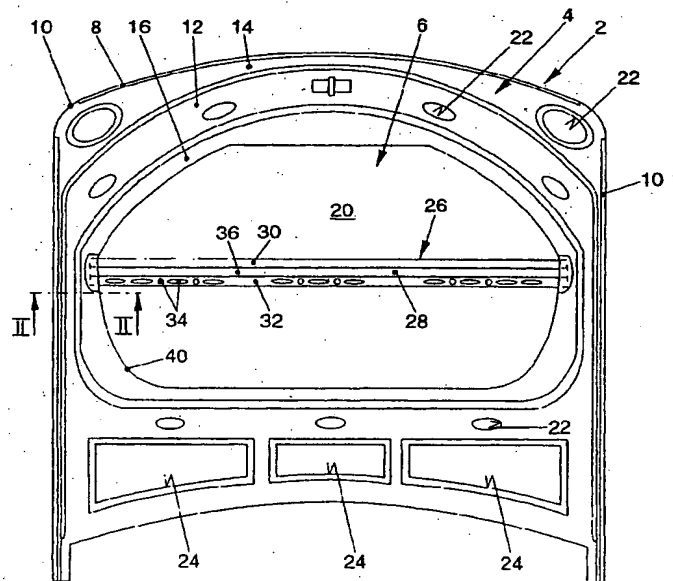
DE 199 29 048 A1  
DE 195 24 235 A1  
DE 16 27 719 A  
EP 04 86 093 A1

JP 57178925 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Frontklappe für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Frontklappe (2) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenkraftwagen, mit einem rahmenförmigen Träger (4), der mindestens eine nahe oder in der Mitte der Frontklappe angeordnete große Öffnung (20) umschließt, sowie einer die Oberseite des Trägerrahmens (4) und die Öffnung (20) überdeckenden nachgiebigen Verkleidung (6) aus Metallblech. Um sowohl die Anforderungen im Hinblick auf die Beulsteifigkeit als auch im Hinblick auf den Fußgängerschutz zu erfüllen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Verkleidung (6) im Bereich der Öffnung (20) auf ihrer Unterseite durch mindestens ein vom Trägerrahmen (4) abgekoppeltes Versteifungselement (26) zu versteifen.



DE 100 38 812 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine häufig auch als Fronthaube oder Motorhaube bezeichnete Frontklappe für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenkraftwagen, mit einem rahmenförmigen Träger, der mindestens eine nahe oder in der Mitte der Frontklappe angeordnete große Öffnung umschließt, sowie einer die Oberseite des Rahmens und die Öffnung überdeckenden nachgiebigen Verkleidung aus Metallblech.

[0002] Frontklappen herkömmlicher Personenkraftwagen bestehen gewöhnlich aus einem tiefgezogenen durchgehenden Ober- oder Außenteil aus Metallblech (Verkleidung), dessen Form der äußeren Form der Frontklappe entspricht, sowie einem das Oberteil tragenden und mit diesem verbundenen Unter- oder Innenteil (Träger), das ebenfalls durch Tiefziehen aus Metallblech hergestellt ist, jedoch im Unterschied zum Oberteil stark profiliert ist, um die Biege- und Verwindungssteifigkeit der Frontklappe zu vergrößern. Zur Gewichtseinsparung weist das Unterteil gewöhnlich eine Mehrzahl von mehr oder weniger großen Ausstanzungen auf, die nach Art eines Rahmentragwerks durch rinnenförmige Versteifungsprofile getrennt sind. Die Verbindung zwischen dem Unterteil und dem Oberteil erfolgt gewöhnlich am äußeren Umfang der Frontklappe durch Umfalzen des äußeren Randes des Ober- bzw. Unterteils über den benachbarten äußeren Rand des Unter- bzw. Oberteils und im übrigen durch einen wärmehärtenden Kleber, der vor dem Auflegen des Oberteils auf das Unterteil auf die Oberseite der Versteifungsprofile aufgebracht wird und durch die Wärme beim Lackieren aushärtet, so dass das Oberteil im Wesentlichen spannungsfrei auf dem Unterteil aufliegt.

[0003] Bereits seit einigen Jahren liegt eines der Hauptaugenmerkmale von Kraftfahrzeugherstellern bei der Entwicklung von neuen Personenkraftwagen nicht mehr nur auf der Sicherheit der Fahrzeuginsassen, sondern auch auf der Sicherheit von anderen Verkehrsteilnehmern, insbesondere von Fußgängern, die bei einer Frontalkollision mit einem Personenkraftwagen nicht selten schwere Kopfverletzungen davontragen, selbst wenn der Personenkraftwagen nur mit niedriger Geschwindigkeit fährt. Diese Kopfverletzungen werden häufig dadurch verursacht, dass der Fußgänger von der Frontpartie des Fahrzeugs erfasst und umgerissen wird, wobei er mit dem Kopf auf die Frontklappe aufschlägt. Zwar konnte die Anzahl besonders schwerer Verletzungen durch scharfe Kanten oder starre überstehende Bauteile, wie Scheibenwischerwellen, durch Rundung sämtlicher Kanten sowie durch eine versenkte Anordnung dieser Bauteile verringert werden, jedoch wurde bei Versuchen festgestellt, dass auch ein Kopfaufprall auf die glatte Mitte einer Frontklappe nicht selten schwere Verletzungen verursacht.

[0004] Als Ursache dafür wurden in der EP 1 004 497 A1 u. a. ein Aufprall des Kopfes auf einen versteiften Teil der Frontklappe oder ein Aufprall des nachgiebigen Oberteils, d. h. der Blechverkleidung, auf ein darunter angeordnetes starres unnachgiebiges Bauteil, wie zum Beispiel die Fahrzeugbatterie, ermittelt. Um diese Verletzungsursachen zu vermeiden, wird in dieser Druckschrift eine Frontklappe der eingangs angegebenen Art vorgeschlagen, die einen Blechrahmen mit einer mittigen Öffnung umfasst, auf den ein Metallblech so aufgeschweißt ist, dass es die mittige Öffnung ohne jegliche Abstützung in diesem Bereich überspannt. Dadurch wird zwar eine sehr gute Nachgiebigkeit der Frontklappe bei einem Aufprall eines Fußgängers sichergestellt, jedoch neigt das Metallblech über der mittigen Öffnung infolge von Wärmedehnung, Verwindungen des Rahmens beim Öffnen der Frontklappe oder durch einen zum Beispiel beim Aufstützen oder von einer Schneelast ausgeübten

Druck leicht zum Einbeulen.

[0005] Aus der EP 0 992 418 A2 der Anmelderin ist weiter bereits eine Fronthaube für Kraftfahrzeuge offenbart, bei der zur Verbesserung des Fußgängerschutzes ein mittlerer Haubenbereich als potentieller Aufschlagbereich nachgiebig und verformbar ausgebildet ist. Dies wird bei der bekannten Fronthaube dadurch erreicht, dass die Haubenwand einen nur wenig aufgewölbten Mittelteil und seitlich daran anschließende, auf seitlichen Auflagern abgestützte Bogenanteile aufweist. Für den Aufbau der Haubenwand werden mehrere Konzepte mit einem durchgehenden Oberteil aus Metallblech und einem darunter angeordneten Unterteil vorgeschlagen, wobei das letztere ebenfalls aus einem durchgehenden Blechteil besteht, das im Abstand vom Oberteil angeordnet und ggf. mit Versteifungsrippen versehen ist. Eine Fronthaube mit einem derartigen Aufbau, der sich erheblich vom Aufbau konventioneller Hauben unterscheidet, erfordert jedoch auch völlig neue Konzepte bei der Herstellung, die sich in vorhandenen Fertigungsstraßen nicht ohne weiteres verwirklichen lassen.

[0006] Aus der GB 2 341 147 ist weiter eine Kraftfahrzeugfrontklappe bekannt, bei welcher der Raum zwischen einem oberen Blech und einem unteren Blech mit einer Wabenstruktur gefüllt ist, die bei einem Aufprall eines Fußgängers Energie absorbieren soll.

[0007] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Frontklappe der eingangs genannten Art ohne größere Veränderungen beim Herstellungsverfahren dahingehend zu verbessern, dass sowohl die Anforderungen im Hinblick auf die Beulsteifigkeit als auch im Hinblick auf den Fußgängerschutz erfüllt werden.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Blechverkleidung im Bereich der Öffnung auf ihrer Unterseite durch mindestens ein vom Trägerahmen abgekoppeltes Versteifungselement verstärkt ist, das die Steifigkeit des Metallblechs in diesem Bereich erhöht und sich bei Überschreiten vorgegebener Kräfte zusammen mit der Verkleidung erst elastisch und dann plastisch verformt. Der Begriff abgekoppelt ist dabei so zu verstehen, dass zwischen dem Trägerahmen und dem Versteifungselement keine wesentliche Kraftübertragung stattfindet, so dass über der Öffnung auf die Verkleidung aufgebrachte Kräfte nicht über das Versteifungselement in den Träger eingeleitet und dort aufgefangen werden, sondern je nach Größe zu einer mehr oder weniger starken Verformung der Verkleidung und des Versteifungselements führen.

[0009] Durch eine entsprechende Ausgestaltung und Dimensionierung des Versteifungselements kann erreicht werden, dass dieses ein Ein- oder Ausbeulen der Verkleidung durch die im Betrieb gewöhnlich auftretenden Belastungen, wie beispielsweise Wärmedehnung, Aufstützen eines Benutzers, Schnee- oder Windlasten oder die Verwindung der Klappe beim Öffnen sicher verhindert, ohne dass jedoch die Steifigkeit der Verkleidung im Bereich der mittigen Öffnung über ein für den Fußgängerschutz akzeptables Maß hinaus vergrößert wird. Durch die Abkopplung vom Rahmen können sich das Versteifungselement und die Verkleidung beim Aufschlag des Kopfes oder Oberkörpers eines Fußgängers auf einem Großteil der Fläche der Frontklappe verformen, ohne dass Teile des Trägerrahmens einer derartigen Verformung entgegenwirken. Dadurch wird zum einen der Bremsweg des Kopfes oder Oberkörpers des Fußgängers verlängert und zum anderen Bewegungsenergie abgebaut, so dass im Vergleich zu einer herkömmlichen Frontklappe das Verletzungsrisiko beträchtlich verringert werden kann, ohne dass sich die Frontklappe jedoch bereits im Normalbetrieb leicht beulen kann. Demgegenüber wird im Vergleich zu einem unversteiften Blech über der Rahmenöffnung, entspre-

chend der EP 1 004 497 A1, durch eine geeignete Anordnung und Dimensionierung des Versteifungselements die Beulsteifigkeit erheblich verbessert, ohne dass die Fußgängersicherheit nennenswert beeinträchtigt wird.

[0010] Um für eine gute Kraftübertragung zwischen der durchgehenden Blechverkleidung oder Außenhaut, d. h. dem Blechoberteil der Klappe, und dem Versteifungselement zu sorgen, wird dieses vorzugsweise gegen die Unterseite der Verkleidung anliegend fest mit dieser verbunden, wobei ein Anschweißen grundsätzlich möglich ist, aus Montagegründen jedoch ein Ankleben bevorzugt wird. Am besten an den Montageablauf anpassbar ist eine Verbindung mittels eines beim Lackieren aushärtenden wärmehärtenden Klebers, wie sie üblicherweise auch zwischen dem Trägerahmen und dem Blechoberteil vorgesehen ist.

[0011] Grundsätzlich kann das Versteifungselement von einem dünnen Blech, einem Drahtgitter oder einem Kunststoffteil gebildet werden, dessen Profil dem Profil der Verkleidung im Bereich der mittigen Öffnung entspricht und das flächig mit der Verkleidung verbunden wird, wobei es zur Gewichtseinsparung ggf. zuvor mit Ausstanzungen oder Ausnehmungen versehen werden kann. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht jedoch vor, dass das Versteifungselement von mindestens einem langgestreckten Profiltail gebildet wird, das sich unterhalb der Verkleidung quer über die Öffnung erstreckt. Aus Gründen des Montageablaufs wird bevorzugt eine aus Metall bestehende Profilleiste verwendet, da sich diese im Rohbauzustand im Zuge der Montage von Rahmen und Verkleidung zusammen mit dem wärmehärtenden Kleber anbringen lässt, während Versteifungselemente aus Kunststoff nachträglich angeklebt werden müssen, um eine Verformung infolge der Wärmezufuhr beim Lackieren zu verhindern.

[0012] Um eine Kraftübertragung zwischen dem Versteifungselement und dem umgebenden Rahmen im Wesentlichen auszuschließen, d. h. um das Versteifungselement vom Rahmen abzukoppeln, ist es vorzugsweise an seinem Rand oder seinen Stirnenden nicht mit dem Rahmen verbunden. Insbesondere dann, wenn das Versteifungselement im Rohbauzustand im Zuge der Montage von Rahmen und Verkleidung mittels eines wärmehärtenden Klebers mit der Verkleidung verbunden wird, kann es jedoch zweckmäßig sein, das Versteifungselement lose mit dem Rahmen zu verbinden bzw. das Versteifungselement so auf den Rahmen aufzulegen, dass sein Rand oder seine entgegengesetzten Stirnenden nach dem Auflegen der Verkleidung zwischen dieser und dem Rahmen festgehalten werden, so dass es seine Lage bis zum Aushärten des Klebers beim Lackieren beibehält und beim Transport nicht herabfallen kann.

[0013] Alternativ kann das Versteifungselement jedoch auch zusammen mit dem Rahmen ausgestanzt und ggf. tiefgezogen werden, zum Beispiel in Form eines schmalen Stegs, der quer über die Öffnung verläuft und zur Vermeidung einer Kraftübertragung auf den Rahmen an ihren Stirnenden nur durch dünne Materialbrücken mit dem Rahmen verbunden ist.

[0014] Da bei Personenkraftwagen häufig zur Geräuschminderung eine Dämmstoff- oder Akkustikmatte unter der Frontklappe angebracht wird, die insbesondere in der Mitte der Frontklappe eng gegen deren Unterseite anliegen sollte, so dass zwischen ihr und dem Motor ein Wärmestau verhindert wird, weist das Versteifungselement gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung Einrichtungen zum Befestigen der Dämmstoff- oder Akkustikmatte auf, die zum Beispiel von Clipsöffnungen gebildet werden können.

[0015] Das Versteifungselement kann grundsätzlich auch dazu dienen, eine plastische Verformung der Frontklappe bei einer größeren Krafteinwirkung, zum Beispiel infolge

einer von einem Dach herabfallenden Schneelast, zu verhindern, indem man es aus einem federelastischen Material herstellt, das die Verkleidung infolge seiner elastischen Rückstellkräfte wieder in die Ausgangslage zurückverformt, wenn die Krafteinwirkung endet. Zum Beispiel könnte das Versteifungselement von einer gegen die Unterseite der Verkleidung anliegenden Blattfeder oder von einer zwischen gegenüberliegenden Innenrändern der Öffnung gespannten Schraubenfeder gebildet werden, die beim Eindrücken der Verkleidung ausgelenkt wird und anschließend infolge ihrer Federelastizität eine Rückstellkraft von unten auf die Verkleidung ausübt.

[0016] Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0017] Fig. 1 eine perspektivische Unterseitenansicht einer erfindungsgemäßen Frontklappe;

[0018] Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht entlang der Linie II-II aus Fig. 1;

[0019] Fig. 3 eine vergrößerte Detailansicht entlang der Linie III-III aus Fig. 2;

[0020] Fig. 4 eine Unterseitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Frontklappe;

[0021] Fig. 5 eine Unterseitenansicht einer noch weiteren erfindungsgemäßen Frontklappe.

[0022] Die in der Zeichnung dargestellten Frontklappen 2 eines Personenkraftwagens bestehen im wesentlichen aus einem aus einer Lage Karosserieblech ausgestanzten und tiefgezogenen profilierten inneren oder unteren Trägerrahmen 4, welcher den Frontklappen 2 die erforderliche Verwindungssteifigkeit verleiht, sowie einer auf dem Trägerrahmen 4 aufliegenden durchgehenden oberen oder äußeren Verkleidung 6, die ebenfalls durch Stanzen und Tiefziehen aus einer Lage Karosserieblech hergestellt ist und die glatte sichtbare Außenhaut der Frontklappe 2 bildet.

[0023] Der Trägerrahmen 4 ist starr mit der Verkleidung 6 verbunden. Wie am besten in Fig. 2 dargestellt, ist dazu erstens an den beiden Längsseiten der Frontklappe 2 der seitliche Umfangsrand 8 der Verkleidung 6 nach unten und etwas nach innen umgebogen und der seitliche Umfangsrand 10 des Trägerrahmens 4 fest um diesen seitlichen Umfangsrand 8 herum umgefaltet. Zweitens ist an der Vorderseite und an der Rückseite der Frontklappe 2 der vordere bzw. hintere Umfangsrand 8 der Verkleidung 6 nach unten und innen fest um den vorderen bzw. hinteren Umfangsrand 10 des Trägerrahmens 4 herum umgefaltet. Drittens wird der Trägerrahmen 4 beim Tiefziehen so geformt, dass er im Wesentlichen entlang des äußeren Umfangsrandes 8 der Verkleidung 6 ein rinnenförmiges Profil aufweist, wobei die Oberseiten zweier seitlich einer vertieften Rinne 12 angeordneter, zur Verkleidung 6 im Wesentlichen paralleler erhöhter Profileile 14, 16 Klebeflächen bilden, auf die vor dem Auflegen der Verkleidung 6 ein wärmehärtender Kleber 18 aufgebracht wird. Dieser Kleber 18 verteilt sich beim Auflegen der Verkleidung 6 gleichmäßig zwischen den Klebeflächen und der gegenüberliegenden Unterseite der Verkleidung 6 und härtet beim späteren Lackieren der Frontklappe 2 aus, wobei er die Verkleidung 6 im wesentlichen spannungsfrei mit dem Trägerrahmen 4 verbindet.

[0024] Zum Schutz eines Fußgängers vor schwereren Verletzungen bei einer eventuellen Kollision mit dem Personenkraftwagen weist der Trägerrahmen 4 im Unterschied zu den Trägerstrukturen der meisten herkömmlichen Frontklappen in der Mitte eine große Ausstanzung oder Öffnung 20 auf, in der die Verkleidung 6 nicht vom Trägerrahmen 4 abgestützt wird. Die Ausstanzung 20 erstreckt sich quer zur Fahrtrichtung des Pkw über mehr als die Hälfte und vorzugsweise über mehr als zwei Drittel oder sogar mehr als drei Viertel

der Breite der Frontklappe 2 und nimmt in Fahrtrichtung des Pkw mehr als ein Drittel und vorzugsweise nahezu die Hälfte der Länge der Frontklappe 2 ein. Die Ausstanzung 20 ist allseitig vom Rinnenprofil 12, 14, 16 des Trägerrahmens 4 umgeben, um der Frontklappe 2 eine ausreichende Verwindungssteifigkeit zu verleihen.

[0025] In den vertieften Bereichen 12 des Rinnenprofils 12, 14, 16 sowie in anderen, nicht so stark verwindungsgefährdeten Bereichen nahe dem hinteren Rand der Frontklappe ist der Trägerrahmen 4 zur Gewichtseinsparung mit weiteren kleineren Ausstanzungen 22, 24 versehen, die zugleich auch als Belüftungsöffnungen zur Vermeidung von Wärmespannungen sowie als Ablauföffnungen für das an der Unterseite der Verkleidung 6 gebildete Kondenswasser dienen.

[0026] Um einerseits die Beulsteifigkeit der Verkleidung 6 oberhalb der Ausstanzung 20 in dem nicht vom Trägerrahmen 4 abgestützten Bereich zu verbessern, andererseits jedoch die Anforderungen an den Fußgängerschutz zu erfüllen, das heißt bei einem eventuellen Aufprall eines Fußgängers auf die Frontklappe 2 die Gefahr von schweren Verletzungen durch Bereitstellung einer ausreichend nachgiebigen Frontklappe 2 mit niedrigen HIC-Werten zu minimieren, sind auf der Unterseite der Verkleidung 6 innerhalb der vom Trägerrahmen 4 umschlossenen Öffnung 20 ein oder mehrere vom Rahmen 4 abgekoppelte Versteifungselemente 26 angeordnet, deren Biege widerstandsmoment einerseits ausreichend groß ist, um ein Ein- oder Ausbeulen der Verkleidung 6 über der Öffnung 20 zu verhindern, andererseits jedoch so klein, dass sie sich im Falle eines Fußgängeraufpralls elastisch und/oder plastisch verformen und ein Einbeulen der Verkleidung 6 an der Aufprallstelle gestatten.

[0027] Bei der in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Frontklappe 2 besteht das Versteifungselement 26 aus einer einzelnen Profileiste 28 aus dünnem Stahlblech oder Aluminium, die sich quer zur Fahrtrichtung über die Öffnung 20 erstreckt. Wie am besten in Fig. 3 dargestellt, weist die Leiste 28 ein im Wesentlichen Z-förmiges Profil auf, dessen oberer Schenkel 30 mit der Unterseite der Verkleidung 6 verklebt ist, und zwar mit dem gleichen wärmehärtenden Kleber 18, der auch zum Verkleben des Trägerrahmens 4 mit der Verkleidung 6 Verwendung findet. Zu Zwecken der Befestigung einer häufig auf der Unterseite der Frontklappe 2 angebrachten, zur Geräuschisolierung dienenden Dämmstoffmatte (nicht dargestellt) ist der freie untere Schenkel 32 der Leiste 28 mit Clipsöffnungen in Form von Ausstanzungen 34 versehen. Der Verbindungssteg 36 des Z-Profils 28 schließt mit den Schenkeln 30, 32 einen Winkel von mehr als 120 Grad ein, so dass er zusammen mit den Schenkeln 30, 32 verhältnismäßig leicht abknicken kann, wenn bei einer Kollision mit einem Fußgänger an einer Stelle über der Öffnung 20 eine stärkere Aufprallkraft von oben auf die Verkleidung 6 ausgeübt wird.

[0028] Grundsätzlich ist das Profil der Leiste 28 nicht auf ein Z-Profil beschränkt und es können beliebige andere Profilformen verwendet werden. Da die Verkleidung 6 über der Öffnung 20 jedoch etwas häufig gewölbt ist und ggf. zusätzlich mit einem Zierprofil versehen sein kann, werden bevorzugt durch Stanzen hergestellte Profileisten 28 mit einem an das Profil der Verkleidung 6 angepassten Längsprofil verwendet, während extrudierte Profileisten in der Regel nur dort eingesetzt werden, wo die darüber angeordnete Unterseite der Verkleidung 6 im wesentlichen über die gesamte Länge der Profileiste 28 geradlinig verläuft.

[0029] Um eine Übertragung einer von oben auf die Verkleidung 6 ausgeübten Aufprallkraft in den Trägerrahmen 4 bzw. eine Abstützung der Profileiste 28 durch den Trägerrahmen 4 zu vermeiden, ist die Leiste 28 vom Trägerrahmen

4 abgekoppelt. Das heißt, die entgegengesetzten Stirnenden der Leiste 28 sind nicht mit dem Trägerrahmen 4 verbunden, sondern überlappen diesen nur, wobei sie in zwei einander gegenüberliegende und zur Öffnung 20 hin offene eingeprägte Vertiefungen 38 im umlaufenden inneren Rand 40 des Trägerrahmens 4 eingreifen. Der lose Eingriff der Stirnenden der Leiste 28 in die Vertiefungen 38 stellt sicher, dass die Leiste 28 ihre Lage bis zum Aushärten des wärmehärtenden Klebers 18 beibehält, nachdem sie noch im Rohbauzustand der Klappe 2 vor dem Auflegen der Verkleidung 6 auf den Trägerrahmen 4 mit ihren Stirnenden auf diesen aufgelegt und auf ihrer Oberseite ganz- oder teilflächig mit dem Kleber 18 bestrichen worden ist. Nach seinem Aushärten während des Lackierens verbindet der Kleber 18 die Profileiste 28 starr mit der Verkleidung 6.

[0030] Im Unterschied zu der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Frontklappe 2 sind bei der in Fig. 4 dargestellten Frontklappe 2 zwei im Abstand voneinander angeordnete parallele Versteifungselemente 26 vorgesehen, die sich in Fahrtrichtung über die Öffnung 20 erstrecken und aus zwei schmalen stegartigen Streifen 42 aus Karosserieblech bestehen, die beim Stanzen und Tiefziehen des Trägerrahmens 4 mit ausgestanzt werden und an ihren entgegengesetzten Stirnenden durch dünne Materialbrücken 44 einstückig mit dem inneren Rand 40 des Trägerrahmens 4 verbunden sind. Ähnlich wie der Eingriff der Stirnenden der Profileiste 28 bei der in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Frontklappe 2 dienen auch die Materialbrücken 44 nur dazu, einen Verlust der Versteifungselemente 26 bis zum Aushärten des zwischen ihre Oberseite und die Unterseite der Verkleidung 6 eingebrachten wärmehärtenden Klebers 18 zu verhindern, bilden jedoch keine kraftübertragenden Kopplungselemente zwischen den Stegen 42 und dem Trägerrahmen 4, so dass im Falle eines Fußgängeraufpralls die Stege 42 nicht durch den Trägerrahmen 4 abgestützt werden.

[0031] Die Stege 42, deren Ausrichtung zum Beispiel auch V-förmig divergierend oder konvergierend sein kann, können entlang ihrer Länge an gewissen Stellen auch breiter oder schmaler ausgebildet und/oder mit Einprägungen oder Aussparungen 50 versehen werden, wodurch es ermöglicht wird, ihre Steifigkeit über die Länge zu verändern und an die jeweils darunter angeordneten Komponenten des Fahrzeugs bzw. deren Abstand von der Verkleidung 6 anzupassen. Weiter können auch hier Clipsöffnungen 34 zur Anbringung einer Dämmstoffmatte oder dergleichen vorgesehen sein.

[0032] Bei der in Fig. 5 dargestellten Frontklappe 2 besteht das Versteifungselement 26 aus einem gitterförmigen Spritzgussteil 46 aus Kunststoff, das sich im Wesentlichen über die gesamte Öffnung erstreckt. Das Gitter 46 weist auf seiner Oberseite ein Profil auf, das an das Profil der Unterseite der Verkleidung 6 angepasst ist, so dass die in bzw. quer zur Fahrtrichtung verlaufenden Stege 48 flächig gegen die Unterseite der Verkleidung 6 anliegen. Auf der Unterseite des Gitters 46 kann ggf. eine Dämmstoffmatte zur Geräuschisolierung befestigt sein, oder das Gitter 46 kann mit Befestigungseinrichtungen für eine solche Matte versehen sein. Das Gitter 44 wird ebenfalls innerhalb der Öffnung 20 mit der Unterseite der Verkleidung 6 verklebt, jedoch in diesem Falle nach dem Lackieren mittels eines schnellhärtenden Klebers. Die Stege 48 des Gitters 46 können daher im Abstand vom Trägerrahmen 4 enden, weil eine vorübergehende Befestigung des Versteifungselements 26 am Trägerrahmen 4 nicht erforderlich ist.

#### Patentansprüche

1. Frontklappe für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenkraftwagen, mit einem Trägerrahmen,

der mindestens eine nahe oder in der Mitte der Klappe angeordnete große Öffnung umschließt, sowie mit einer die Oberseite des Trägerrahmens und die Öffnung überdeckenden nachgiebigen Verkleidung aus Metallblech, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verkleidung (6) im Bereich der Öffnung (20) auf ihrer Unterseite durch mindestens ein vom Trägerrahmen (4) abgekoppeltes Versteifungselement (26) versteift ist.

2. Frontklappe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) fest mit der Verkleidung (6) verbunden ist.

3. Frontklappe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) gegen die Unterseite der Verkleidung (6) anliegt.

4. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) mit der Verkleidung (6) verklebt ist.

5. Frontklappe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) durch einen wärmehärtenden Kleber (18) mit der Verkleidung (6) verklebt ist.

6. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) nicht mit dem Trägerrahmen (4) verbunden ist.

7. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) lose mit dem Trägerrahmen (4) verbunden ist.

8. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) durch mindestens eine dünne Materialbrücke (44) mit dem Trägerrahmen (4) verbunden ist.

9. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass gegenüberliegende Ränder oder Stirnenden des Versteifungselements (26) zwischen den Trägerrahmen (4) und die Verkleidung (6) eingreifen.

10. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) Einrichtungen zum Befestigen einer schalldämmenden Matte auf der Unterseite der Frontklappe (2) aufweist.

11. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) langgestreckt ist und sich quer über die Öffnung (20) erstreckt.

12. Frontklappe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) von einer Profilleiste (28) oder einem Steg (42) aus Metallblech gebildet wird.

13. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) auf seiner Oberseite ein an das Profil der Verkleidung (6) angepasstes Längsprofil aufweist.

14. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) aus Leichtmetall besteht.

15. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) aus Kunststoff besteht.

16. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement aus einem federelastisch verformbaren Material besteht.

17. Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerrahmen (4) so bemessen ist, dass er Anforderungen an die Verwindungssteifigkeit der Frontklappe (2) erfüllt.

18. Kraftfahrzeug, insbesondere Personenkraftwagen,

gekennzeichnet durch eine Frontklappe (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

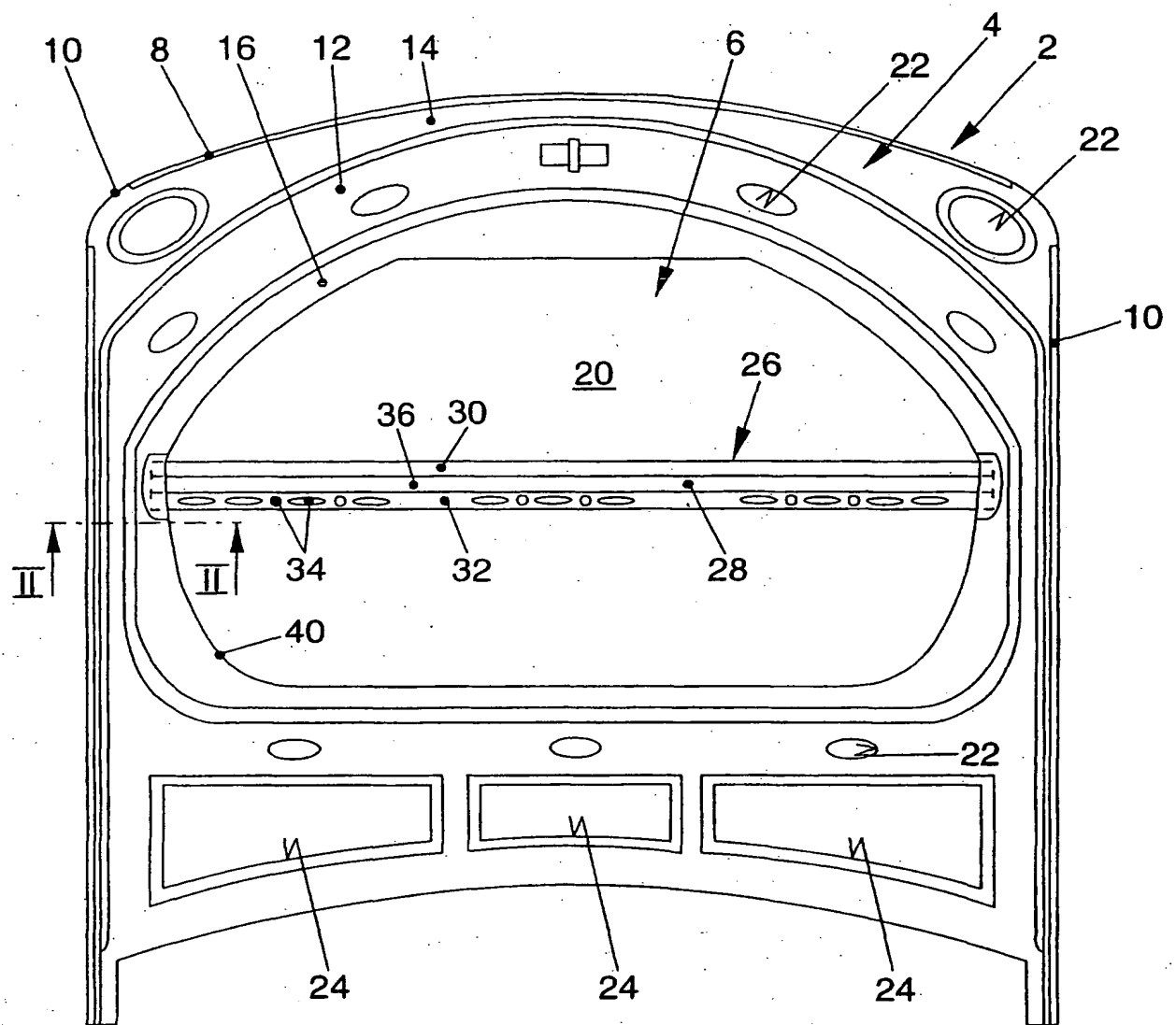
19. Verfahren zur Herstellung einer Frontklappe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) im Rohbauzustand zusammen mit einem wärmehärtenden Kleber (18) auf der Unterseite der Verkleidung (6) angebracht wird, und dass der Kleber (18) durch Wärmezufuhr beim Lackieren der Klappe (2) ausgehärtet wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (26) im Rohbauzustand zwischen den Trägerrahmen (4) und die Verkleidung (6) eingelegt oder lose mit dem Trägerrahmen (4) verbunden wird, um sein Herabfallen bis zum Aushärten des Klebers (18) zu verhindern.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---



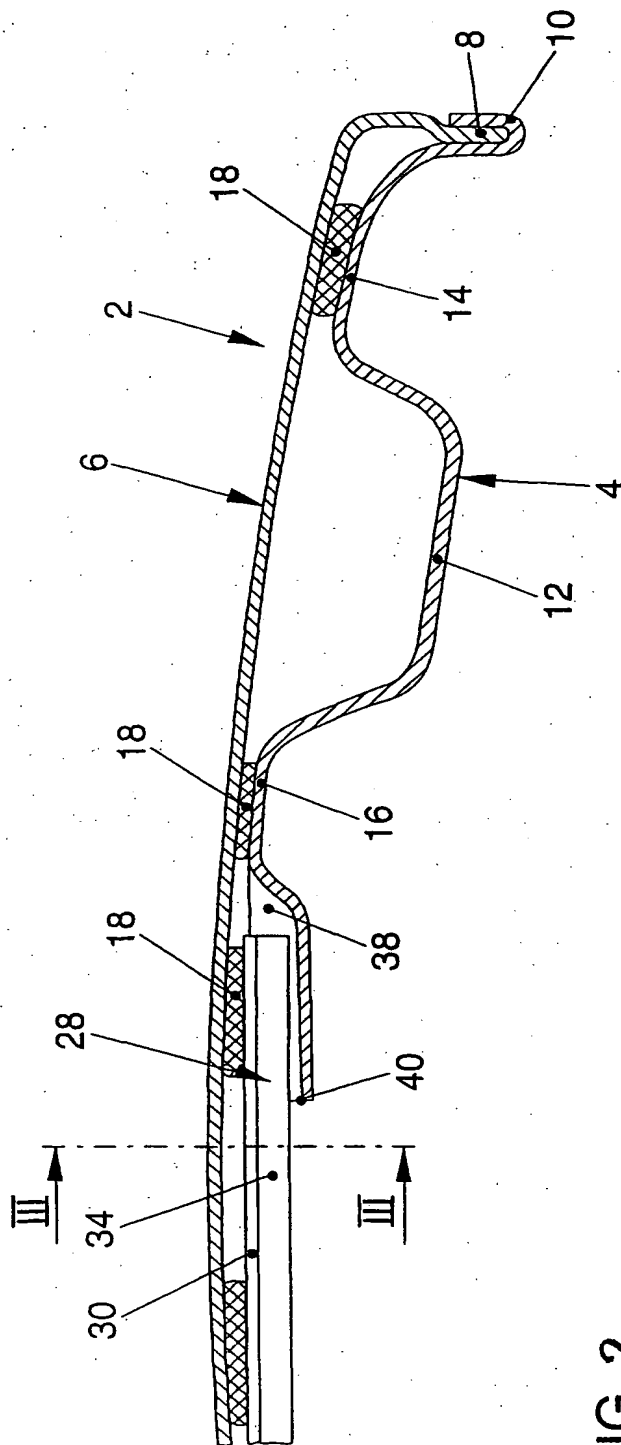


FIG. 2

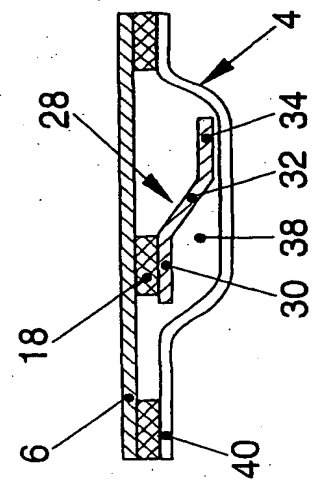


FIG. 3

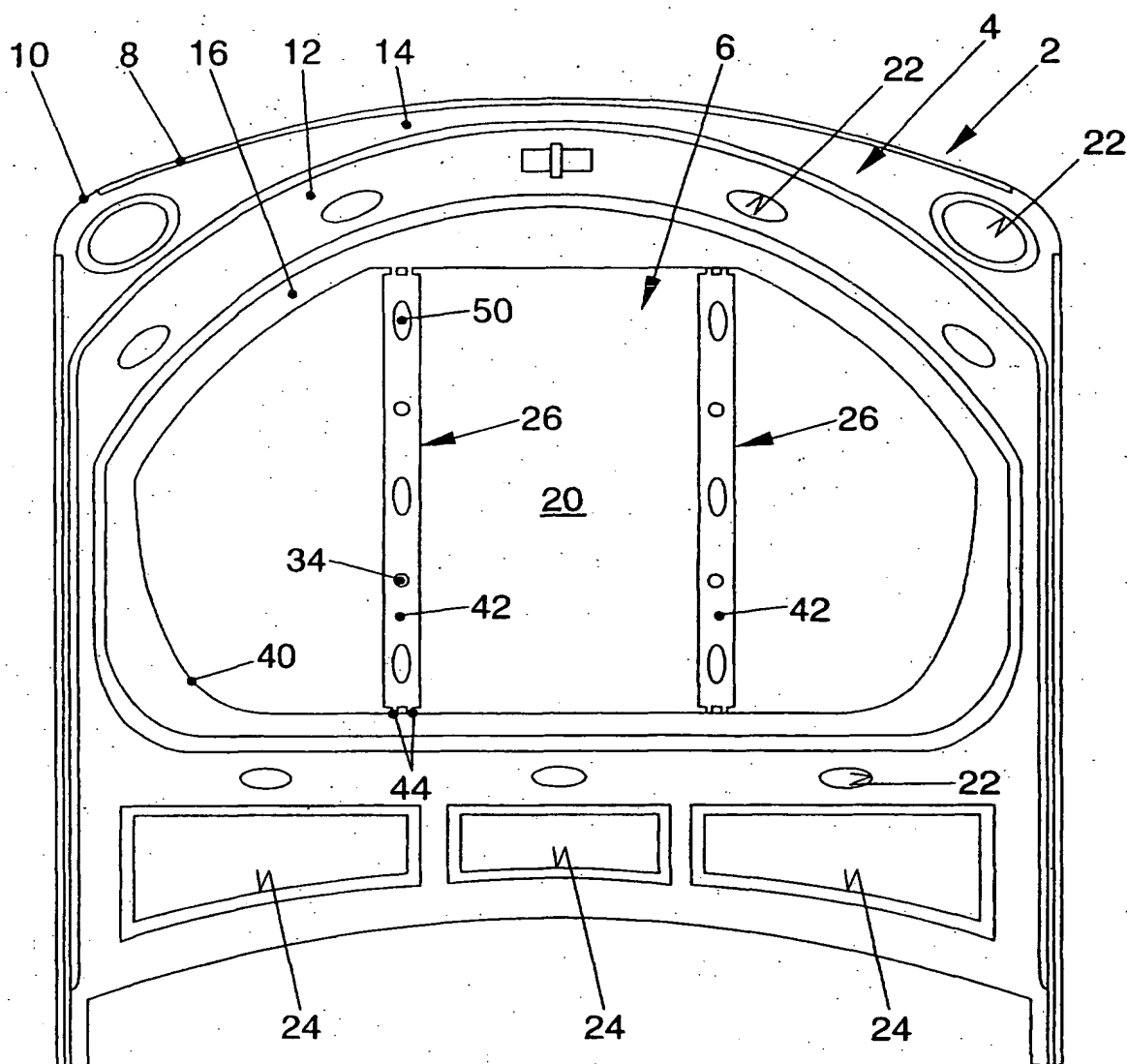


FIG. 4



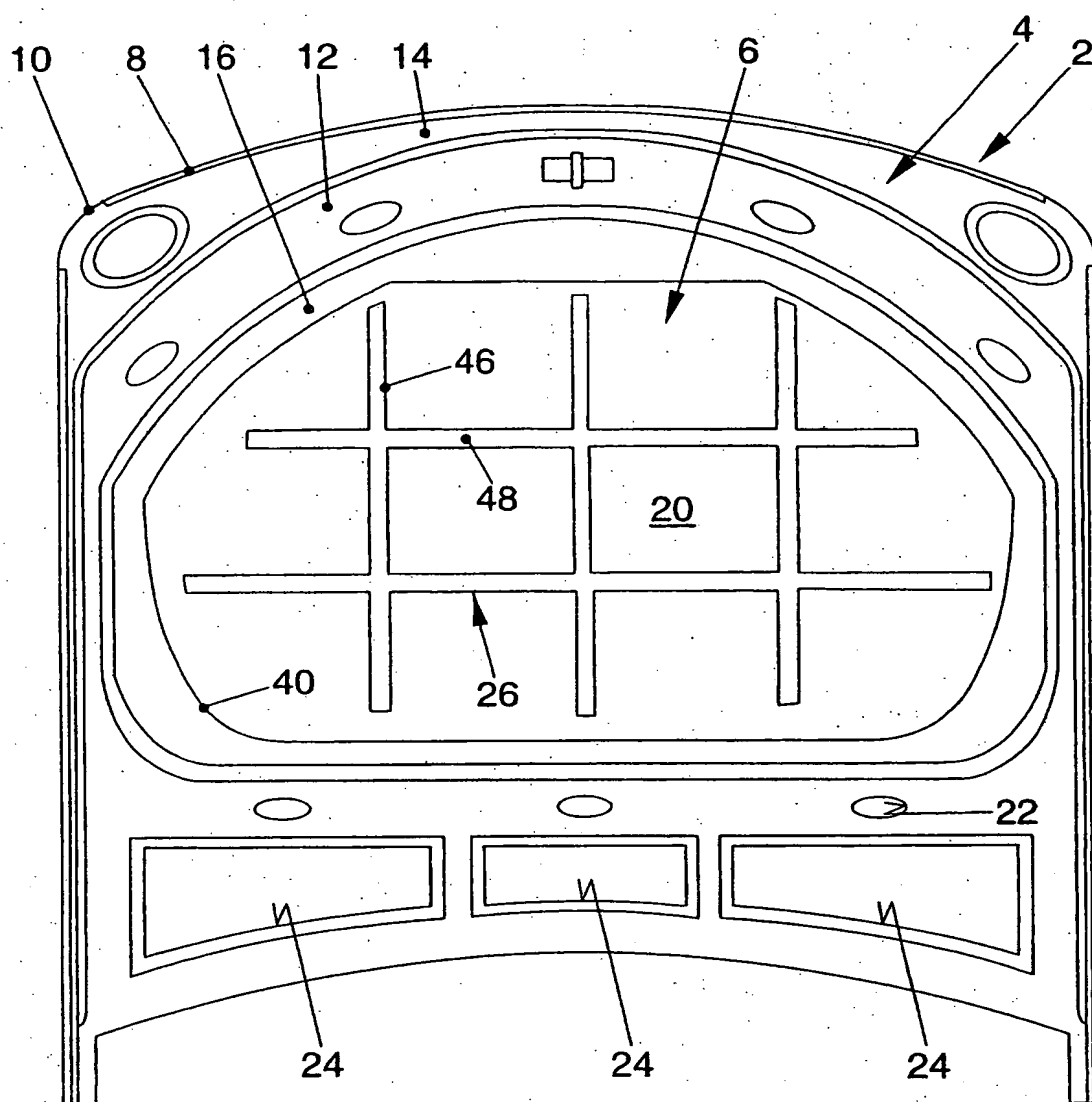


FIG. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**